

# Determinantes da eficiência nas instituições federais de Educação profissional brasileiras

Paulo Henrique Nobre Parente <sup>a</sup> 

## Resumo

Este estudo tem o objetivo de examinar os efeitos dos fatores determinantes da eficiência na gestão dos recursos públicos aplicados na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Brasil. A amostra da pesquisa compreende 40 instituições federais, no período entre 2009 e 2019, totalizando 368 observações. A eficiência foi estimada através da análise envoltória de dados. Posteriormente, identificaram-se os fatores que influenciam a eficiência através da análise de regressão. Os resultados mostram que a relação aluno/docente, a retenção escolar, o auxílio financeiro, o sexo e a formação do gestor melhoram a eficiência, enquanto a titulação docente a reduz. As evidências demonstram que os efeitos das variáveis explicativas diferem a partir das regiões nas quais as instituições estão localizadas. As descobertas desse estudo permitem questionar o processo de alocação de recursos públicos e a tomada de decisão dos gestores no intuito de maximizar a eficiência na Educação.

**Palavras-chave:** Ensino Profissional. Eficiência da Educação. Políticas Públicas em Educação. Análise Envoltória de Dados.

## 1 Introdução

Nas duas últimas décadas, políticas públicas educacionais permitiram a expansão da Educação básica e superior no Brasil, que inclui a Educação profissional (MAGALHÃES; CASTIONI, 2019; MARCHELLI, 2010). Isso reflete, dentre outros fatores, uma resposta à demanda do mercado de trabalho – que exige

---

<sup>a</sup> Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza, CE, Brasil.

Recebido em: 03 ago. 2022  
Aceito em: 11 set. 2023

profissionais qualificados – e, também, ao atendimento das necessidades técnicas e tecnológicas locais e regionais.

O desenvolvimento de políticas públicas para a expansão da Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) no Brasil tiveram origem no Plano de Expansão da Rede de Educação, Lei nº 11.195/05 (BRASIL, 2015) e no Plano de Desenvolvimento da Educação, Decreto nº 6.094/07 (BRASIL, 2007). E, como consequência, houve a reestruturação e a criação de novas instituições, que, em 2008, foram formalmente institucionalizadas sob a denominação de Rede Federal de EPCT através da Lei nº 11.892/08 (BRASIL, 2008).

Durante os processos de expansão dos sistemas educacionais, pode haver perda de eficiência. Por um lado, a expansão pode implicar em aumento considerável dos gastos públicos, enquanto, por outro lado, pode demandar a necessidade de gestão eficiente desses recursos, considerando-se que as perdas nesse processo podem ser ainda maiores. Apesar dessa expectativa, evidência empírica mostra que as instituições federais de EPCT no Brasil apresentaram ganhos de eficiência e de produtividade (PARENTE *et al.*, 2020).

A literatura ressalta a importância da EPCT na criação de uma rede de instituições com atuação na política educacional, articuladas com políticas de mercado de trabalho e de bem-estar. Contudo, no processo de expansão, as instituições de Ensino podem enfrentar desafios associados à perda de qualidade e de eficiência do sistema educacional, especificamente em relação à redução da proficiência dos alunos (MARCHELLI, 2010) e à exigência de recursos para manutenção da infraestrutura e da gestão escolar (FURTADO; CAMPOS, 2015). Nesse contexto, a necessidade de gerir os recursos de forma eficiente torna-se uma questão crucial e incorpora diversas razões adicionais, incluindo o custo crescente da Educação em relação à inflação (JOHNES, 2015) e os períodos de austeridade econômico-financeira ocasionadas pelas crises (DE WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017).

Pesquisas sobre eficiência em Educação foram desenvolvidos sob a justificativa de que os resultados podem ser relevantes para avaliação do desempenho da gestão pública e para garantir o *accountability*. Todavia, o foco da literatura tem sido o estudo dos efeitos de variáveis estruturais, institucionais, sociais, econômicas e políticas sobre os escores de eficiência (DE WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017; WORTHINGTON, 2001).

Parte representativa dessa literatura concentra a análise nas universidades ao redor do mundo (SALAS-VELASCO, 2020), e, também, no Brasil (ZOGHBI; ROCHA; MATTOS, 2013). Até este momento, porém, apenas Furtado e Campos (2015) e Parente *et al.* (2020) analisaram a eficiência nas instituições de EPCT. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa consiste em examinar os efeitos dos fatores determinantes da eficiência na gestão dos recursos públicos aplicados na Rede Federal de EPCT do Brasil.

## 2 Revisão de literatura

Nesta seção, aborda-se a revisão da literatura relacionada à eficiência em instituições educacionais, com um enfoque na Rede Federal de EPCT, seguida pelo desenvolvimento das hipóteses de pesquisa acerca dos fatores determinantes da eficiência nessas instituições.

### 2.1 Eficiência em Educação

A análise econômica da Educação pode assumir a forma de uma função de produção (WORTHINGTON, 2001). Logo, a instituição de Ensino é vista como análoga a uma empresa que transforma entradas/recursos (*inputs*) em saídas/ produtos (*outputs*) através de um processo produtivo. Enquanto as entradas são definidas por variáveis relacionadas aos estudantes, às famílias e às instituições de Educação; as saídas são definidas por variáveis relacionadas ao desempenho estudantil, às atividades de pesquisa, aos resultados acadêmicos e ao sucesso no mercado de trabalho.

A eficiência pode ser definida como a capacidade de as instituições de Ensino maximizarem seus resultados a partir dos recursos que lhes são disponibilizados (ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; DAHER, 2012). Existem diversas abordagens empíricas para mensurar a eficiência das instituições de Ensino. Essa mensuração torna-se proeminente em razão da limitação dos recursos públicos, do crescimento do custo da Educação e do aumento da conscientização sobre eficiência no setor público (DE WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017).

De todas as metodologias, destaca-se o método não paramétrico denominado por análise envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*). Embora existam diversas, há, especialmente, duas formulações matemáticas da DEA: retornos constantes de escala (*Constant Returns to Scale – CRS*) (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978) e retornos variáveis de escala (*Variable Returns to Scale – VRS*) (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984).

Tais métodos favoreceram a expansão das pesquisas sobre eficiência no contexto educacional. Isso porque o conceito de fronteira ilustra as características essenciais da mensuração da eficiência, uma vez que avalia o desempenho da instituição a partir da diferença entre o potencial de maximização dos produtos e o consumo mínimo de recursos (DE WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017).

Revisões sistemáticas da literatura mostram que estudos sobre eficiência em Educação empregam diferentes alternativas metodológicas junto à DEA (DE WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017 WORTHINGTON, 2001), como, por exemplo, a análise de dois estágios, a utilização condicional de estimadores robustos e a abordagem dinâmica da eficiência através do índice de Malmquist.

## 2.2 Rede Federal de EPCT do Brasil

A Rede Federal de EPCT compreende 38 Institutos Federais (IFS) de Educação, Ciência e Tecnologia, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFRR), os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ) e de Minas Gerais (Cefet/MG), 24 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II (BRASIL, 2008). Para consolidação dessa rede, o Ministério da Educação (MEC) iniciou, em 2005, um Plano de Expansão, com o objetivo de aumentar a distribuição espacial dessas instituições, e, conseqüentemente, universalizar o acesso à EPCT do Brasil.

Desde a sua criação, em 2008, o número de instituições pertencentes à Rede Federal de EPCT cresceu em 366,4%, totalizando, em 2019, 653 unidades (*campi*) distribuídas em todo os estados brasileiros e com 1,02 milhões alunos matriculados no Ensino Básico e Superior, de acordo com os dados da Plataforma Nilo Peçanha. Como consequência, o orçamento dessas instituições cresceu 415,5% entre 2008 e 2019, representando 4,03 vezes o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) nominal no mesmo período, de 103,2%. Um atributo inovador do plano de expansão foi a priorização de critérios técnicos, em detrimento dos critérios políticos (ou clientelísticos), como tem sido comum na gestão de políticas públicas educacionais no Brasil (PACHECO; PEREIRA; DOMINGOS SOBRINHO, 2010).

As instituições pertencentes à Rede Federal de EPCT apresentam um conjunto de especificidades em relação às escolas estaduais e às universidades no Brasil (PARENTE *et al.*, 2020). Essas instituições oferecem um portfólio de cursos distribuídos em todas as etapas da Educação, garantindo a Educação verticalizada, ou seja, da Educação básica à pós-graduação. A rede está organizada em uma estrutura *multicampi*, permitindo a interiorização das instituições e o amplo

acesso à Educação, além de atender as necessidades de cada microrregião do Brasil. Essas instituições apresentam uma configuração que incorpora o tripé Ensino, pesquisa e extensão. Além disso, essas instituições possuem autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática-pedagógica e disciplinar (BRASIL, 2008), que permite discricionariedade aos gestores no processo de tomada de decisões.

A política pública de expansão da Rede Federal de EPCT surgiu com a finalidade de preencher uma lacuna da Educação profissional no Brasil. Em 2017, apenas 8,0% dos alunos entre 15-24 anos obtiveram alguma qualificação profissional no Brasil, contra uma média de 40,0% nos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2019). O percentual de alunos do Ensino Médio matriculados em cursos profissionais é de 9,0%, contra 44,0% nos países-membros da OCDE (2019). Esse resultado reforça a necessidade de expansão da educação técnica e profissional no Brasil.

## 2.3 Hipóteses de pesquisa

A influência do processo produtivo e dos fatores ambientais na eficiência têm sido tema significativo na pesquisa científica. Em princípio, as variáveis do processo produtivo estão sob o controle das instituições, enquanto as variáveis ambientais são fatores sobre os quais as instituições têm pouco ou nenhum controle para aumentar a eficiência durante o processo educacional.

A escolha das variáveis explicativas a serem incorporadas ao estudo foi impulsionado pelo objetivo de determinar a eficiência das IF de EPCT. Esta pesquisa, portanto, investiga o efeito das seguintes variáveis explicativas: relação aluno/docente (RAD), retenção do fluxo escolar (RFE), titulação do corpo docente (TCD), renda familiar *per capita* do aluno (REN), auxílio estudantil (AUX), sexo do reitor (SEX) e a formação em gestão do reitor da instituição (GES).

A literatura demonstra resultados mistos do efeito da RAD na eficiência. Por um lado, uma menor RAD pode ter um efeito positivo no desempenho dos alunos devido às melhores práticas educacionais dos professores, implicando em aumento da eficiência (DE WITTE; HUDRLIKOVA, 2013). Por outro lado, uma maior RAD implicaria em redução de custo e aumento da eficiência, contudo poderia gerar perdas significativas no desempenho dos alunos. Agasisti, Munda e Hippe (2019), por exemplo, expuseram uma associação positiva entre a RAD e a eficiência no sistema de Educação europeu. Diante do exposto, propõe-se a primeira hipótese:

H<sub>1</sub>: A RAD afeta positivamente a eficiência das instituições de EPCT.

Da mesma forma, seria de se esperar que uma maior RFE seja menos eficiente em termos de custos, dada a priorização do caráter inclusivo do sistema de educação. No entanto, se a RFE for uma proxy para formação acadêmica, então é de se esperar que a instituição seja mais eficiente quando sinaliza medidas corretivas para aumentar a qualidade e a eficiência do Ensino (SAV, 2012), como, por exemplo, reavaliar o processo de ingresso, que, se for falho, estará criando ineficiências. No Brasil, Furtado e Campos (2015) encontraram uma relação positiva entre a RFE e a eficiência nos IF no período entre 2012 e 2013. Apesar disso, sugere-se a seguinte hipótese:

H<sub>2</sub>: A RFE afeta negativamente a eficiência das instituições de EPCT.

Pesquisas revelam que a qualidade, a experiência e a formação docente têm impacto positivo na eficiência (AGASISTI, 2014). Nas instituições federais de EPCT, a remuneração docente está positivamente relacionada com a titulação e o tempo no serviço público, em razão da existência do plano de cargos e carreiras dos servidores públicos federais da Educação. Logo, a titulação docente (TCD) pode ser também considerada uma proxy para remuneração. Nesse sentido, há evidências que mostram resultados distintos entre a remuneração docente e a eficiência (AGASISTI; MUNDA; HIPPE, 2019). Considerando-se o contexto desse estudo, propõe-se a terceira hipótese

H<sub>3</sub>: A TCD afeta negativamente a eficiência das instituições de EPCT.

A literatura mostra que a REN tem efeito distinto no desempenho e na eficiência em Educação (FONCHAMNYO; SAMA, 2016). As instituições de Educação apresentam custos marginais relacionados à proporção de alunos de baixo nível socioeconômico (WORTHINGTON, 2001). Tais custos estão associados às necessidades educacionais de a instituição de reduzir o *gap* entre alunos de baixa e alta renda, implicando em aumento da ineficiência. Por exemplo, alunos de origem socioeconômica baixa poderiam receber bolsas e subsídios, contudo os alunos de famílias abastadas compensariam o custo social do seu estudo. Portanto, propõe-se a quarta hipótese:

H<sub>4</sub>: A REN afeta negativamente a eficiência das instituições de EPCT.

A literatura mostra que a existência de AUX – bolsas de estudos, concessão de alimentação e *vouchers* para a Educação – podem proporcionar maiores

níveis de eficiência e produtividade (SALAS-VELASCO, 2020; SAV, 2012). No entanto, a falta de controle e a avaliação das políticas de AUX podem inverter esse resultado, direcionando as instituições de Educação para maiores coeficientes de ineficiência (CONROY; ARGUEA, 2008). Apesar disso, sugere-se a seguinte hipótese:

H<sub>5</sub>: O AUX afeta positivamente a eficiência das instituições de EPCT.

Estudos têm evidenciado que as mulheres enfrentam barreiras na gestão de instituições educacionais, inibindo ou atrasando sua participação no processo de decisão educacional (MAHESHWARI; NAYAK, 2022). Os autores classificam essas barreiras em internas – relacionadas à autoconfiança e ao baixo nível de autoeficácia percebida – e externas – como tradições e cultura imposta às mulheres, o que se exemplifica com o fato de que as mulheres com famílias são tipicamente discriminadas em suas possibilidades de ascensão. A teoria da discriminação prevê que essas barreiras levariam a custos maiores em termos de perda de eficiência (BECKER, 1957). No entanto, estudos mostram que as mulheres apresentam maior qualidade na gestão educacional (MARTÍNEZ; MOLINA-LÓPEZ; CABO, 2021) e possuem liderança mais ativa em instituições de Educação (HALLINGER; DONGYU; WANG, 2016). Dessa forma, propõe-se a sexta hipótese:

H<sub>6</sub>: A presença de mulheres na gestão afeta positivamente a eficiência das instituições de EPCT.

Parte representativa das deficiências nos sistemas de Educação devem-se à fraca capacidade de gestão. Nesse sentido, a formação dos gestores de instituições de Ensino pode ser considerada um dos recursos mais relevantes para fornecer eficiência ao processo educacional (BAYARYSTANOVA; ARENOVA; NURMUHAMETOVA, 2014). No Brasil, aos reitores das instituições federais de Ensino não é exigida a GES ou áreas correlatas. Diante do exposto, propõe-se a última hipótese:

H<sub>7</sub>: A GES afeta positivamente a eficiência das instituições de EPCT.

### 3 Método

O universo do estudo compreende 40 instituições federais de EPCT do Brasil – 38 IF e dois centros federais – no período entre 2009 e 2019, totalizando 480 observações. Dessa amostra, foram excluídas as instituições que não apresentaram

dados em ao menos uma variável durante o período analisado. Assim, a amostra final contemplou, ao todo, 40 instituições federais, no período entre 2009 e 2019, totalizando 368 observações, distribuídas em um painel desbalanceado.

As variáveis do estudo foram coletadas nos formulários de gestão, que são elaborados pelas próprias instituições federais de EPCT e permanecem disponíveis no *website*<sup>1</sup> do Tribunal de Contas da União (TCU). Adicionalmente, como fonte de dados, foram utilizados o Portal da Transparência do Governo Federal (<https://portaldatransparencia.gov.br/>) e na Plataforma Lattes (<https://lattes.cnpq.br/>), para obtenção dos dados relativos aos indicadores financeiros e ao gestor máximo da instituição, respectivamente.

Os escores de eficiência foram estimados através da DEA com VRS e com orientação para *outputs*, que mensura a eficiência a partir da maximização dos produtos, mantendo-se constantes os insumos (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). A eficiência ( $\theta$ ) representa a distância da instituição de Ensino da fronteira eficiente. Portanto, a instituição de Ensino mais eficiente tecnicamente terá  $\theta = 1$  e a ineficiente exibirá um  $\theta < 1$ . Essa técnica não paramétrica é comumente utilizada nos estudos sobre eficiência nas instituições de Ensino brasileiras (MUNIZ *et al.*, 2022; PARENTE *et al.*, 2020; SANTOS; ROVER, 2019), em virtude de permitirem a aplicação de múltiplas *inputs* e *outputs*, de não exigir quaisquer suposições sobre a especificação do termo de erro e assumir que todos os desvios da fronteira estão relacionados à ineficiência.

Nesse trabalho, optou-se por uma medida objetiva de eficiência, que considera a inclusão de apenas uma variável de entrada e uma variável de saída. Utilizaram-se os gastos correntes por aluno matriculado (GCA) como *input* e a relação concluintes por aluno matriculado (RCM) como *output*. O GCA é calculado pela razão entre o total de gastos (exceto investimentos, capital, precatórios, inativos e pensionistas) e o total de alunos matriculados. A RCM é calculada pela razão entre o total de alunos concluintes e total de alunos matriculados. Ambas as variáveis foram coletadas nos relatórios de gestão. A eficiência (EFI) representa a variável dependente do estudo.

Uma vez que os escores de eficiência foram estimados usando a técnica DEA para cada ano no período entre 2009–2019, investigam-se os fatores que afetam a eficiência na alocação dos recursos públicos pelos reitores das instituições

---

<sup>1</sup>Os relatórios de gestão contém indicadores de gestão nos termos do acórdão TCU nº 2.267/2005 e foram acessados em <https://portal.tcu.gov.br/contas/contas-e-relatorios-de-gestao/prestacao-de-contas/relatorio-de-gestao.htm>.

federais de EPCT, usando a análise de regressão com dados em painel. Para tanto, foram selecionadas algumas variáveis explicativas – acadêmica, socioeconômica, financeira e de gestão, que são apresentadas a seguir.

As variáveis acadêmicas utilizadas no estudo foram RAD, RFE e a TCD. A RAD é calculada pelo quociente entre o total de alunos matriculados e o total de docentes. A RFE é obtida pelo quociente percentual entre o total de alunos retidos e o total de alunos matriculados. A TCD é calculada pelo quociente entre a soma do produto do total de docentes em cada subgrupo multiplicado pela sua respectiva pontuação e a soma do total de docentes em todos os subgrupos. A titulação divide-se em cinco subgrupos: graduação (1 ponto), aperfeiçoamento (2 pontos), especialização (3 pontos), mestrado (4 pontos) e doutorado (5 pontos). Assim, a TCD pode assumir valores entre 1,00 (um) e 5,00 (cinco).

Como variável socioeconômica, optou-se por utilizar a REN, operacionalizada como o percentual de alunos matriculados com renda per capita familiar de até um salário-mínimo. Essa variável reflete a dimensão de alunos matriculados classificados na menor faixa socioeconômica. As variáveis acadêmicas e socioeconômica foram coletadas nos relatórios de gestão.

Empregou-se, como variável financeira, o AUX, que é obtida pelo quociente percentual entre o total de despesas empenhadas com assistência ao estudante em relação ao total de despesas empenhadas pela instituição. A assistência estudantil é uma ação orçamentária, que concede ao aluno alimentação, atendimento médico-odontológico, alojamento, transporte, bolsas de estudos, dentre outras iniciativas típicas. Essa variável foi construída a partir dos dados disponíveis no *website* do portal da transparência.

Por fim, foram selecionadas duas variáveis relacionadas ao gestor máximo da instituição: SEX e a GES. A primeira variável é descrita como uma variável binária, em que se atribuiu 1 (um) para o gestor do sexo feminino e 0 (zero) em caso contrário. A segunda é descrita como a média ponderada da formação em gestão: graduação (1 ponto), especialização (2 pontos), mestrado (3 pontos) e doutorado (4 pontos). Assim, a variável GES pode assumir valores entre 0,00 (zero) e 1,00 (um). Considerou-se GES, o reitor com titulação em: “Administração”, “Administração de Empresas”, “Administração Pública”, “Gestão Pública”, “Gestão em Educação” e “Gestão de Instituições Educacionais”. Após a identificação dos reitores no relatório de gestão, as variáveis foram coletadas na Plataforma Lattes.

Esta pesquisa realiza a análise descritiva dos dados e a análise de variância (Anova), a fim de avaliar a existência de diferenças significativas entre as regiões com base nessas variáveis. Para verificar os efeitos dos fatores determinantes nos escores de eficiência da gestão dos recursos públicos aplicados na Rede Federal de EPCT, propõe-se o seguinte modelo econométrico:

$$EFI_{it} = \alpha + \beta_1 RAD_{it} + \beta_2 RFE_{it} + \beta_3 TCD_{it} + \beta_4 REN_{it} + \beta_5 AUX_{it} + \beta_6 SEX_{it} + \beta_7 GES_{it} + \beta_8 REG_{it} + u_i + v_{it} \quad (1)$$

Onde  $\alpha$  é uma constante;  $\beta_1; \beta_8$  são os parâmetros para as variáveis explicativas;  $i$  refere-se ao subscrito da instituição;  $t$  denota o tempo;  $u_i$  é a heterogeneidade individual não observável; e  $v_{it}$  é o distúrbio remanescente ou usual no modelo de regressão que varia de acordo com as unidades instituição e tempo. Para de controlar efeito regional, utilizou-se também uma variável binária para a região em que a instituição está localizada (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste), assumindo valor 1 para a localização da instituição em sua respectiva região e 0 em caso contrário.

Neste estudo, as hipóteses foram examinadas por meio de regressão usando dados em painel. A estimação de dados em painel permite controlar os efeitos específicos não observáveis da instituição e, portanto, tem o potencial de oferecer uma base de dados mais robusta. O teste F, o teste Lagrange Multiplier (B – P LM) e o teste de Hausman foram realizados para avaliar as opções de dados em painel – ou seja, efeitos fixos e aleatórios – contra a regressão *pooled*. *A priori*, conforme observado na Tabela 3, os testes indicam como adequado o modelo de efeitos aleatórios (EA).

A heterocedasticidade e a correlação serial são dois problemas que podem afetar a estimativa do modelo de EA. A presença desses problemas significa que os erros padrão associados a cada coeficiente de regressão não estão corretos. Portanto, o teste de Wald modificado e o teste de Wooldridge foram realizados para verificar a heterocedasticidade e a correlação serial, respectivamente. Os resultados, reportados na Tabela 3, mostram que ambos os problemas estão presentes. Logo, o método dos mínimos quadrados generalizados (*feasible generalized least squares* – FGLS) foi empregado visando à correção de tais problemas.

## 4 Análise de resultados

As estatísticas descritivas das variáveis estão apresentadas na Tabela 1, revelando que, ao longo do período analisado, o GCA e a RCM apresentam médias de

R\$12.871 e 45,4%, respectivamente. Percebe-se, a partir da Tabela 2, que o GCA não apresenta diferença estatística entre as regiões, sugerindo níveis equivalentes de GCA. Por outro lado, a RCM é estatisticamente diferente entre as regiões ( $p < 0,10$ ), mostrando que a região Sul apresenta maior média (48,4%) de RCM, enquanto a região Centro-Oeste apresenta menor média (40,4%).

A estatística descritiva da variável de EFI revela que as instituições apresentam, em média, escores de eficiência de 61,2%. Somente 6,5% das observações apresentam eficiência plena na alocação dos recursos públicos ( $\theta = 100\%$ ). Verifica-se ainda, na Tabela 2, que os escores de eficiência se mostram estatisticamente distintos entre as regiões ( $p < 0,05$ ). O maior escore está localizado na região Sudeste (65,0%), enquanto o menor escore está situado na região Centro-Oeste (54,2%).

**Tabela 1** - Estatística descritiva

Variável	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo
GCA	12.871,35	13.657,64	4.853,48	2.120,81	26.615,43
RCM	45,35	48,00	16,11	3,00	86,58
EFI	61,16	62,40	20,95	3,60	100,00
RAD	23,75	22,27	9,06	7,80	89,15
RFE	26,77	27,26	15,42	2,25	62,70
TCD	3,61	3,79	0,62	1,00	4,50
REN	50,33	50,84	22,43	0,34	99,41
AUX	12,11	12,27	5,80	0,00	26,86
SEX	0,17	0,00	0,37	0,00	1,00
GES	0,04	0,00	0,12	0,00	0,70

GCA (em R\$): gastos correntes por aluno matriculado; RCM (%): relação concluintes por aluno matriculado; EFI (%): escore de eficiência estimado no primeiro estágio; RAD: relação aluno/docente; RFE (%): retenção do fluxo escolar; TCD: titulação do corpo docente; REN (%): renda familiar *per capita*; AUX (%): auxílio estudantil; SEX: sexo do reitor; GES: formação em gestão do reitor

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Com relação às variáveis acadêmicas, os dados revelam que as instituições possuem, em média, 23,75 RAD, resultado superior à meta mínima estabelecida no PNE. Os dados mostram também que as instituições têm, em média, 26,8% dos seus RFE. E, por fim, os dados evidenciam que a TCD é, em média, 3,61,

o que sugere uma qualificação entre especialização e mestrado. Destas, apenas a TCD mostrou-se diferente estatisticamente, com menores índices na região Norte e Nordeste ( $p < 0,01$ ), conforme exposto na Tabela 2.

Com relação à variável socioeconômica, os dados demonstram que, em média, 55,3% dos alunos matriculados possuem REN inferior a um salário-mínimo. Observa-se, a partir da Tabela 2, que as regiões Nordeste (62,1%) e Norte (56,4%) mostram maior percentual de alunos matriculados cuja REN é inferior a um salário-mínimo ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 2** - Estatística descritiva por região e teste de variância

	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sul		Sudeste		ANOVA (Teste F)
	(N = 64)		(N = 97)		(N = 38)		(N = 64)		(N = 105)		
	Média	SD	Média	SD	Média	SD	Média	SD	Média	SD	
GCA	12.068	5.127	12.832	4.453	12.922	4.563	13.219	4.827	13.166	5.176	0,62
RCM	46,56	19,38	43,91	14,53	40,41	12,96	44,18	16,92	48,44	15,45	2,26*
EFI	64,45	26,02	58,81	18,47	54,23	16,75	59,32	22,18	64,95	19,51	2,77**
RAD	24,07	7,76	23,03	6,13	23,23	5,98	23,68	11,03	24,44	11,45	0,36
RFE	29,60	17,56	28,17	16,71	25,47	12,42	22,95	13,07	26,55	18,84	1,81
TCD	3,14	0,69	3,57	0,50	3,73	0,50	3,77	0,62	3,78	0,58	13,49***
REN	56,37	22,92	62,07	22,59	46,80	20,85	41,28	18,05	42,60	19,18	16,00***
AUX	11,37	5,42	13,12	5,67	10,69	6,34	11,53	6,30	12,49	5,51	1,86
SEX	0,20	0,41	0,14	0,35	0,03	0,16	0,47	0,50	0,03	0,17	18,78***
GES	0,04	0,14	0,02	0,43	0,03	0,07	0,02	0,06	0,07	0,17	2,84**

GCA (em R\$): gastos correntes por aluno matriculado; RCM (%): relação concluintes por aluno matriculado; EFI (%): escore de eficiência estimado no primeiro estágio; RAD: relação aluno/docente; RFE (%): retenção do fluxo escolar; TCD: titulação do corpo docente; REN (%): renda familiar *per capita*; AUX (%): auxílio estudantil; SEX: sexo do reitor; GES: formação em gestão do reitor. N: total de observações. SD: desvio padrão. \*\*\*, \*\* e \* representam nível de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Quanto à variável financeira, os dados evidenciam que as instituições destinam, em média, 12,1% do orçamento total para o AUX, que inclui alimentação, alojamento, transporte, bolsas de estudos etc. Convém destacar ainda que 9,8%

das observações destinaram mais de 20,0% do orçamento para essa finalidade. Não há evidência de diferenças significativas do AUX entre as regiões (ver Tabela 2).

Quanto às variáveis relacionadas à gestão, os resultados evidenciam que 37,5% das instituições são dirigidas por mulheres (SEX) por, pelo menos, um ano. Contudo, esse resultado representa apenas 17,0% das observações. Os resultados demonstram ainda que 13,3% dos reitores possuem alguma GES, que, em relação às observações, representa apenas 4,0%. Além disso, os dados sugerem que existem diferenças significativas dessas variáveis a partir da região (ver Tabela 2).

A Tabela 3 reporta os efeitos das variáveis explicativas nos escores de eficiência, considerando as regiões como variáveis binárias (colunas 3 e 4) e como subamostras (colunas 5 a 9). Todos os modelos estimados mostram-se estatisticamente significativos ( $p < 0,01$ ). Os resultados revelam que a RAD ( $\beta = 0,006$ ,  $p < 0,01$ ), a RFE ( $\beta = 0,364$ ,  $p < 0,01$ ) e a TCD ( $\beta = -0,434$ ,  $p < 0,01$ ) exercem influência sobre a EFI.

**Tabela 3** - Análise de regressão

	SE	EA	FGLS	FGLS (Região)				
				N	NE	CO	S	SE
RAD	+	0,005*** (0,001)	0,006*** (0,001)	0,010*** (0,003)	0,006*** (0,002)	-0,001 (0,003)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,002)
RFE	-	0,294*** (0,093)	0,364*** (0,049)	0,650*** (0,133)	0,304*** (0,081)	0,649*** (0,115)	0,543*** (0,123)	0,220** (0,096)
TCD	-	-0,009 (0,018)	-0,434*** (0,150)	-0,008 (0,047)	-0,787*** (0,030)	-0,044 (0,031)	-0,079** (0,032)	0,021 (0,029)
REN	-	0,061 (0,053)	0,016 (0,034)	-0,155 (0,101)	0,180*** (0,558)	-0,323*** (0,066)	-0,225*** (0,083)	0,893 (0,078)
AUX	+	1,759*** (0,371)	2,258*** (0,151)	2,379*** (0,569)	1,993*** (0,307)	1,926*** (0,246)	2,698*** (0,336)	1,363*** (0,305)
SEX	+	0,065* (0,034)	0,052** (0,021)	0,256*** (0,066)	0,041 (0,033)	0,075 (0,086)	0,038 (0,339)	-0,035 (0,075)
GES	+	0,045** (0,106)	0,139** (0,056)	-0,267 (0,183)	-0,012 (0,029)	-0,665** (0,301)	0,773*** (0,207)	0,187*** (0,050)
REG		Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

Continua

Continuação

	SE	EA	FGLS	FGLS (Região)				
				N	NE	CO	S	SE
Observações		368	368	64	97	38	64	105
Instituições		40	40	7	11	4	7	11
Wald $\chi^2$		150,85***	410,44***	66,99***	111,20***	150,98***	169,00***	114,73***
R <sup>2</sup> (%)		35,58						
Teste F		4,09***						
Teste B-P LM		71,01***						
Teste Hausman		7,96						
Heterocedasticidade		1,3×10 <sup>3</sup> ***						
Correlação serial		14,73***						

(i) O teste F fornece um teste do modelo *OLS* agrupado contra o modelo de efeitos fixos com base nos resíduos *OLS*. (ii) O teste *B – P LM* é a estatística do Multiplicador de Lagrange de Breusch e Pagan, que fornece um teste do modelo *OLS* agrupado contra o modelo de efeitos aleatórios com base nos resíduos *OLS*. (iii) O teste de Hausman é o teste de especificação usado para decidir entre empregar o modelo de efeitos fixos ou o modelo de efeitos aleatórios. (iv) Heterocedasticidade é a estatística de Wald modificada para heterocedasticidade em termos de grupo. (v) A correlação serial é o teste de Wooldridge para autocorrelação em modelos de dados em painel. (vi) \*\*\*, \*\* e \* representam nível de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente. (vii) Os números entre parênteses são erros padrão. (viii) *GCA*: gastos correntes por aluno matriculado; *RCM*: relação concluintes por aluno matriculado; *EFI*: escore de eficiência estimado no primeiro estágio; *RAD*: relação aluno/docente; *RFE*: retenção do fluxo escolar; *TCD*: titulação do corpo docente; *REN*: renda familiar per capita; *AUX*: auxílio estudantil; *SEX*: sexo do reitor; *GES*: formação em gestão do reitor. (ix) *N*: norte; *NE*: nordeste; *CO*: centro-oeste; *S*: sul; *SE*: sudeste. (x) *EA*: efeitos aleatórios; *FGLS*: mínimos quadrados generalizados; *SE*: sinal esperado  
Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A *REN* não apresentou relação estatisticamente significativa com com a *EFI* ( $\beta = 0,016$ ,  $p > 0,10$ ) no modelo principal (coluna 4). Contudo, convém destacar que os resultados apontam para a existência de relação divergente entre essas variáveis regiões Nordeste ( $\beta = 0,180$ ,  $p < 0,01$ ), Centro-Oeste ( $\beta = -0,323$ ,  $p < 0,01$ ) e Sul ( $\beta = -0,225$ ,  $p < 0,01$ ).

Por sua vez, os resultados revelam que o *AUX* desempenha efeito positivo e estatisticamente significativo na *EFI* ( $\beta=2,258$ ,  $p < 0,01$ ) em todos os modelos estimados. Cabe enfatizar que, de todas as variáveis explicativas, o *AUX* apresenta, além de significância estatística, relevância econômica, ao passo que seu coeficiente é bastante expressivo quanto ao seu efeito sobre a *EFI*.

Os resultados evidenciam a existência de relação positiva e significativa entre o SEX e a EFI ( $\beta = 0,052, p < 0,05$ ). Ou seja, instituições dirigidas por mulheres apresentam maiores níveis de eficiência. Verifica-se ainda que há relação positiva entre a GES e a EFI ( $\beta = 0,139, p < 0,05$ ).

Finalmente, destaca-se que as variáveis explicativas apresentam comportamento distinto quanto ao seu efeito na eficiência a partir das regiões (colunas 5 a 9), exceto pela RFE e pelo AUX, que mostram comportamento convergente em todos os modelos estimados.

## 5 Discussão

As descobertas deste estudo reforçam que as variáveis do processo produtivo e os fatores ambientais são capazes de explicar a eficiência em Educação, principalmente em razão de os recursos educacionais explicarem apenas uma pequena parcela dos resultados acadêmicos. Nesse sentido, verificou-se que a RAD, a RFE, o AUX, o sexo e a formação do reitor elevam os níveis de eficiência das instituições federais de EPCT do Brasil. Por outro lado, apenas a TCD a reduz.

A RAD, embora positivamente relacionada com a eficiência, apresenta baixa relevância econômica, pouco interferindo na eficiência. Não obstante, esse resultado pode ser explicado pela relação negativa entre a proporção do total de alunos por professor e os custos por aluno na Educação (AGASISTI; MUNDA; HIPPE, 2019).

De modo contrário, o estudo confirma que a TCD reduz a eficiência, e esse resultado sugere que possa haver relação entre a formação acadêmica e a remuneração docente. Desse modo, seria de se esperar uma relação negativa entre a TCD e a eficiência, dado que o custo da instituição se elevaria, conforme maior titulação. Esse resultado converge com os achados de Agasisti, Munda e Hippe (2019).

Os resultados demonstram que as instituições federais dirigidas por reitoras são mais eficientes. Esse resultado é relevante, pois, a literatura reforça a existência de entraves à sua participação na gestão das instituições de Educação (MAHESHWARI; NAYAK, 2022). Essas descobertas contribuem para a literatura, pois inclui a eficiência no rol de resultados favoráveis à presença das mulheres em cargos de direção em instituições educacionais (HALLINGER; DONGYU; WANG, 2016; MARTÍNEZ; MOLINA-LÓPEZ; CABO, 2021).

As evidências do estudo mostram que a titulação em gestão contribui para o aumento da eficiência e confirma a declaração de que a GES proporciona eficiência nas instituições de Ensino (BAYARYSTANOVA; ARENOVA; NURMUHAMETOVA, 2014). Nesse sentido, a exigência de GES ou áreas correlatas, não obrigatória para candidatar-se a reitor nessas instituições (BRASIL, 2008), poderia ser considerada.

Em relação à análise por região, é possível observar que os efeitos das variáveis explicativas sobre a eficiência são divergentes em relação à maioria das variáveis. Esse resultado destaca a necessidade de explorar os fatores que afetam a EFI, reconhecendo as particularidades regionais e as estruturas de dependência espacial nos estudos de EFI em Educação (BALAGUER-COLL *et al.*, 2019).

Em contrapartida, é possível verificar que os efeitos do auxílio financeiro e da RFE são positivos e convergentes em todas as regiões. Os dados reforçam ainda que a alocação de recursos em ações de assistência estudantil aumenta os escores de eficiência, conforme reportado pela literatura (SALAS-VELASCO, 2020; SAV, 2012). Nesse sentido, pesquisadores poderiam explorar como essas ações são conduzidas nessas instituições.

Por fim, o resultado mostra ainda que a RFE melhora a eficiência e sugere a existência de medidas corretivas por parte dos gestores para manter apenas os alunos mais preparados no processo educacional (SAV, 2012). Esse resultado está alinhado com o estudo de Furtado e Campos (2015). Convém destacar, portanto, que evidências empíricas são necessárias para verificar essa suposição.

## 6 Conclusão

A pesquisa atingiu seu objetivo, apresentando os efeitos dos fatores determinantes nos escores de eficiência da gestão dos recursos públicos aplicados na Rede Federal de EPCT do Brasil. Os resultados do estudo suportam todas as hipóteses, exceto pelas hipóteses relativas ao efeito da RFE ( $H_2$ ) e à REN ( $H_4$ ) sobre a eficiência, que não mostraram significância estatística.

Os resultados desta pesquisa permitem questionar o processo de alocação de recursos públicos e a tomada de decisão dos gestores no intuito de maximizar a eficiência durante o processo de expansão da Rede Federal de EPCT. O estudo contribuiu também por indicar que o efeito de variáveis na eficiência em Educação é distinto entre as regiões, sinalizando para os gestores públicos

que as particularidades regionais precisam ser consideradas no processo e na implementação de políticas públicas educacionais.

Este trabalho apresentou algumas limitações. Em primeiro lugar, a eficiência reflete uma medida objetiva e quantitativa apenas, uma vez que não foram adicionados *inputs* e *outputs* que considerem aspectos qualitativos das instituições. Em seguida, a indisponibilidade de dados impossibilitou a inclusão de outros fatores, que podem ser capazes de explicar a eficiência das instituições. Por fim, os resultados devem ser interpretados com cautela, já que se limitam à amostra investigada e às decisões metodológicas tomadas para a realização deste estudo.

No que tange às futuras pesquisas, sugere-se explorar os determinantes da eficiência, expandindo a análise para as escolas técnicas vinculadas às universidades federais. Além disso, sugere-se incluir medidas de eficiência que considerem *inputs* e *outputs* com aspectos qualitativos como, por exemplo, Educação dos pais e resultados educacionais.

## **Determinants of efficiency in Brazilian federal professional Education institutions**

### **Abstract**

*This study aims to examine the effects of the determinant factors of efficiency in the management of public resources applied in the Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education in Brazil. The research sample comprises 40 federal institutions, in the period between 2009 and 2019, totaling 368 observations. Efficiency was estimated through data envelopment analysis. Subsequently, the factors that influence efficiency were identified through regression analysis. The results show that student/teacher ratio, school retention, financial aid, gender and manager training improve efficiency, while teacher qualification reduces it. Evidence shows that the effects of explanatory variables differ depending on the regions in which the institutions are located. The findings of this study allow questioning the process of allocation of public resources and the decision-making of managers to maximize efficiency in Education.*

**Keywords:** Vocational Education. Education Efficiency. Public Policies in Education. Data Envelopment Analysis.

## **Determinantes de la eficiencia en las instituciones federales de Educación profesional brasileñas**

### **Resumen**

*Este estudio tiene como objetivo examinar los efectos de los factores determinantes de la eficiencia en la gestión de los recursos públicos aplicados en la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica en Brasil. La muestra de la investigación comprende 40 instituciones federales, en el período comprendido entre 2009 y 2019, totalizando 368 observaciones. La eficiencia se estimó a través del análisis envolvente de datos. Posteriormente, se identificaron los factores que influyen en la eficiencia mediante análisis de regresión. Los resultados muestran que la relación alumno/docente, la retención escolar, el auxilio financiero, el sexo y la formación del gestor mejoran la eficiencia, mientras que la titulación docente la reduce. Las evidencias demuestran que los efectos de las variables explicativas difieren a partir de las regiones en las que las instituciones están localizadas. Los hallazgos de este estudio permiten cuestionar el proceso de asignación de recursos públicos y la toma de decisiones de los gestores para maximizar la eficiencia en la Educación.*

**Palabras clave:** Enseñanza Profesional. Eficiencia de la Educación. Políticas Públicas en Educación. Análisis Envoltorio de Datos.

## Referências

- AGASISTI, T. The efficiency of public spending on education: an empirical comparison of EU countries. *European Journal of Education*, London v. 49, n. 4, p. 543-557, Jan. 2014. <https://doi.org/10.1111/ejed.12069>
- AGASISTI, T.; MUNDA, G.; HIPPE, R. Measuring the efficiency of European education systems by combining data envelopment analysis and multiple-criteria evaluation. *Journal of Productivity Analysis*, Boston, v. 51, n. 2-3, p. 105-124, April 2019. <https://doi.org/10.1007/s11123-019-00549-6>
- BALAGUER-COLL, M. T., *et al.* Local government efficiency: determinants and spatial interdependence. *Applied Economics*, London, v. 51, n. 14, p. 1478-1494, 2019. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1527458>
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, Providence, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, Sep. 1984. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- BAYARYSTANOVA, E.; ARENOVA, A.; NURMUHAMETOVA, R. Education system management and professional competence of managers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, New York, v. 140, p. 427-431, Aug. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.448>
- BECKER G. S. *The economics of discrimination*. Chicago: University of Chicago Press, 1957.
- BRASIL, Decreto nº 6.094/07, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 abr. 2007.
- BRASIL, Lei nº 11.195, de 18 de novembro de 2005. Dá nova redação ao § 5º do art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 nov. 2005.
- BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 dez. 2008.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, [s. l.], v. 2, n. 6, p. 429-444, Nov. 1978. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

CONROY, S. J.; ARGUEA, N. M. An estimation of technical efficiency for Florida public elementary schools. *Economics of Education Review*, [s. l.], v. 27, n. 6, p. 655-663, Dec. 2008. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2007.08.002>

DE WITTE, K.; HUDRLIKOVA, L. What about excellence in teaching? A benevolent ranking of universities. *Scientometrics*, Budapest, v. 96, n. 1, p. 337-364, Feb. 2013. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-0971-2>

DE WITTE, K.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: A review of literature and a way forward. *Journal of the Operational Research Society*, Houndmills, v. 68, n. 4, p. 339-363, 2017. <https://doi.org/10.1057/jors.2015.92>

FONCHAMNYO, D. C.; SAMA, M. C. Determinants of public spending efficiency in education and health: evidence from selected CEMAC countries. *Journal of Economics and Finance*, [s. l.], v. 40, n. 1, p. 199-210, Jan. 2016. <https://doi.org/10.1007/s12197-014-9310-6>

FURTADO, L. L.; CAMPOS, G. M. Grau de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e relação dos custos, indicativos de expansão e retenção nos escores de eficiência. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, Brasília, DF, v. 9, n. 3, p. 295-312, jul./set. 2015. <https://doi.org/10.17524/repec.v9i3.1230>

HALLINGER, P.; DONGYU, L.; WANG, W. C. Gender differences in instructional leadership: A meta-analytic review of studies using the principal instructional management rating scale. *Educational Administration Quarterly*, Columbus, v. 52, n. 4, p. 567-601, July 2016. <https://doi.org/10.1177/0013161X16638430>

JOHNES, J. Operational research in education. *European Journal of Operational Research*, Amsterdam, v. 243, n. 3, p. 683-696, June 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.043>

MAGALHÃES, G. L.; CASTIONI, R. Educação Profissional no Brasil - expansão para quem? *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 105, p. 732-754, out./dez. 2019. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362019002701647>

- MAHESHWARI, G.; NAYAK, R. Women leadership in Vietnamese higher education institutions: An exploratory study on barriers and enablers for career enhancement. *Educational Management Administration & Leadership*, [s. l.], v. 50, n. 5, p. 758-775, 2022. <https://doi.org/10.1177/1741143220945700>
- MARCHELLI, P. S. Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 40, n. 140, p. 561-585, ago. 2010. <https://doi.org/10.1590/s0100-15742010000200013>
- MARTÍNEZ, M. M.; MOLINA-LÓPEZ, M. M.; CABO, R. M. Explaining the gender gap in school principalship: a tale of two sides. *Educational Management Administration & Leadership*, [s. l.], v. 49, n. 6, p. 863-882, 2021. <https://doi.org/10.1177/1741143220918258>
- MUNIZ, R. F., et al. Emprego do *Data Envelopment Analysis* (DEA) para estimar a eficiência escolar. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 114, p. 116-140, 2022.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. *Education at a Glance 2019: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing, 2019.
- PACHECO, E. M.; PEREIRA, L. A. C.; DOMINGOS SOBRINHO, M. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: limites e possibilidades. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, v. 16, n. 30, p. 71-88, 2010. <https://doi.org/10.26512/lc.v16i30.3568>
- PARENTE, P. H. N., et al. Eficiência e produtividade nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. *Administração Pública e Gestão Social*, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 1-18, 2020. <https://doi.org/10.21118/apgs.v13i1.8735>
- ROSANO-PEÑA, C.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; DAHER, C. E. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 16, p. 845-865, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1415-6552012000600006>
- SALAS-VELASCO, M. The technical efficiency performance of the higher education systems based on data envelopment analysis with an illustration for the Spanish case. *Educational Research for Policy and Practice*, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 159-180, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10671-019-09254-5>

SANTOS, R. R.; ROVER, S. Influência da governança pública na eficiência da alocação dos recursos públicos. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 4, p. 732-752, jul./ago. 2019. <https://doi.org/10.1590/0034-761220180084>

SAV, G. T. Stochastic Cost Frontier and Inefficiency Estimates of Public and Private Universities: Does Government Matter? *International Advances in Economic Research*, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 187-198, May 2012. <https://doi.org/10.1007/s11294-012-9353-4>

WORTHINGTON, A. C. An empirical survey of frontier efficiency measurement: Techniques in education. *Education Economics*, London, v. 9, n. 3, p. 245-268, 2001. <https://doi.org/10.1080/09645290110086126>

ZOGHBI, A. C.; ROCHA, F.; MATTOS, E. Education production efficiency: Evidence from Brazilian universities. *Economic Modelling*, London, v. 31, n. 1, p. 94-103, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.11.018>



---

## Informações sobre o autor

**Paulo Henrique Nobre Parente:** Doutor em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Paraíba. Professor na Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará. Contato: paulo.parente@ufc.br.

---

**Contribuição do autor:** Paulo Henrique Nobre Parente – concepção da pesquisa, revisão de literatura, coleta de dados, análise de dados e resultados, redação e revisão.

**Dados:** Os dados utilizados na escrita deste artigo estão disponíveis no repositório de dados abertos SciELO Data e podem ser acessados por meio do DOI: <https://doi.org/10.48331/scielodata.7MZVDC>.

**Conflito de interesses:** O autor declara que não possui nenhum interesse comercial ou associativo que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.